全天候型測定データ記録装置
KADEC-U21シリーズ

地中温度・熱伝導率・土壌水分測定装置 KADEC21-TRC

ＣＦカード式地中温度・熱伝導率・土壌水分測定装置 KADEC21-TRC-C

取扱説明書

ノースワン株式会社

目　次

１.各部名称と操作概要　・・・・・4

２.設定からデータ処理までの概略　・・・・・7

３.通信回線　・・・・・8

４.各設定および表示処理　・・・・・9

５.各標準機能　・・・・・13

６.動作電池の交換　・・・・・15

７.コントロールソフト　・・・・・17

８.機器仕様　・・・・・23

９.概観寸法図　・・・・・25

ご注意及びお願い

※本説明書の内容の一部または、全部をノースワン株式会社の許可なく無断転載することは、禁止されています。

※本説明書の内容に関して予告なく変更することがあります。
※本説明書の内容について、ご不明な点等お気付きのことがございましたらノースワン株式会社へご連絡ください。
※運用した結果の影響につきましては、前項に関わらず責任をおいかねますのでご了承ください。
※ＫＡＤＥＣはノースワン株式会社の登録商標です。
※ＭＤ-ＤＯＳシステムは、米国マイクロソフト社の登録商標です。

ノースワン株式会社
〒001-0025　北海道札幌市北区北25条西13丁目1-28
TEL.011(708)0230　FAX.011(708)0232
http://www.north-one.net/

改定日　2009年08月26日

はじめに

このたびは、土壌水分・熱伝導率・地中温度測定装置「ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ」、ＣＦカード式土壌水分・熱伝導率・地中温度測定装置「ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ－Ｃ」をお買い求めいただき誠にありがとうございます。ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ（およびＴＲＣ－Ｃ）は、地温・土壌水分の各データを記録して、測定終了後コントロールソフトウエアによって地中温度の変化から熱電導率を算出するシステムです。熱伝導率測定には、白金測温抵抗体Ｐｔ１００Ω／０℃素子と、センサプローブに埋め込まれているヒーターの線熱原によって加熱し、その温度変化から熱伝導率を算出します。土壌水分測定は、土壌水分に対応した見かけの誘電率を記録して、サンプル土壌の校正によって土壌の有機物などの補正をして、体積含水率を求めます。熱伝導率の計算および土壌水分の補正は付属のコントロールソフトで行います。また、「ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ－Ｃ」はＣＦカードを使用して記録データを回収することや、ＣＦカードへ自動データ転送機能でさらに多くのデータを記録することもできます。

特　徴

○２チャンネル標準入力

○記録計の標準電池で２年以上の連続測定（１ch、１０分間隔測定）

○電池残量レベルメーター機能搭載

○ターミナル通信モード機能を標準装備

○プレタイマー機能、アフタースタート機能標準装備

○記録データのメモリバックアップ電池が不要

○各データごとに測定日付時刻も合わせて記録

○測定を中断せずに、設定変更／ﾃﾞｰﾀ回収（通信）／記録ﾃﾞｰﾀ確認が可能

○各設定（日付／時刻／メモ／タイマー調整など）が記録計単体で操作が可能

○市販のカメラ用電池（ＣＲ１２３Ａ）が使用可能

○ＣＦカードによるデータ回収ができる（ＴＲＣ－Ｃ）

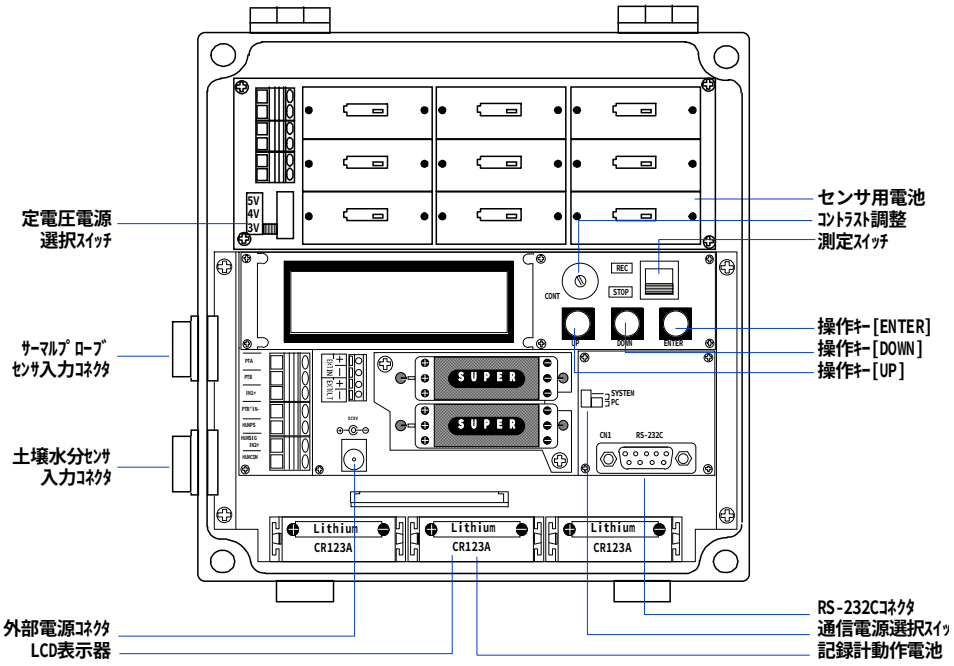
○ＣＦカード自動転送機能により長期間のデータ記録が可能（ＴＲＣ－Ｃ）

○ＣＦカードフォーマット機能標準装備（ＴＲＣ－Ｃ）

コントラスト調整	ＬＣＤ表示器のコントラストを調整するボリュームです。
LCD表示器	データ、動作状態、電池の残量などを表示します。
操作キー[UP] [DOWN]	各処理項目の選択および設定値を選択するキーです。
操作キー[ENTER]	各処理項目の決定および設定値を決定するキーです。
測定スイッチ	測定開始および測定終了（待機）のスイッチです。
定電圧電源選択ｽｲｯﾁ	ｻｰﾏﾙﾌﾟﾛｰﾌﾞｾﾝｻのヒーター定電圧を選択するスイッチです。
ｻｰﾏﾙﾌﾟﾛｰﾌﾞ入力ｺﾈｸﾀ	ｻｰﾏﾙﾌﾟﾛｰﾌﾞｾﾝｻ接続コネクタです。
土壌水分入力ｺﾈｸﾀ	土壌水分センサ接続コネクタです。
外部電源コネクタ	動作電源を外部から供給する端子です。
RS-232Cコネクタ	パソコン、モデムなどと通信するためのコネクタです。
通信電源選択ｽｲｯﾁ	ＲＳ－２３２Ｃ動作電源を記録計またはパソコンから供給するかを選択するジャンパースイッチです。
記録計動作電池	データ記録動作のための電池です。
センサ用電池	ＣＲ123Ａ電池を使用して、ｾﾝｻに電源を供給します。

ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ－Ｃのみ

ＣＦカードスロット	コンパクトフラッシュ型のＣＦカードを差し込むためのスロットです。
ＣＦカード用電池	ＣＦカードを動作させるための電池です。使用する電池は二酸化カメラ用電池ＣＲ１２３Ａです。



１－２.操作概要

（１）測定開始および終了

測定スイッチを[REC]（図の上側）にしますと各設定された条件で測定開始します。[STOP]にしますと測定終了（待機状態）となります。

※工場出荷時の設定状態

・測定インターバル　　：６時間
・プレタイマー機能　　：ＯＦＦ
・アフタースタート機能：ＯＦＦ
・通信速度　　：３８４００ｂｐｓ（自動設定）
・入力モード　　：１ｃｈ＝新JIS測温、２ｃｈ＝電圧

※工場出荷時設定と４－２（１３）の標準設定は異なります。

（２）各設定操作

操作キーを押しますとＬＣＤ表示器にメッセージが表示します。[UP]または[DOWN]キーを操作して処理メニューを選択し[ENTER]キーを押します。設定値および表示内容の変更は、[UP]または[DOWN]キーを操作し、[ENTER]キーで決定します。

※測定中でも設定変更は可能です。
※キー操作が９０秒以上ないときは、ＬＣＤ表示は自動的に消えます。
※キー操作は、スタンダードソフトでも同様に操作できます。

（３）通信およびデータ回収

ＲＳ－２３２Ｃコネクタに通信ケーブルを差し込んで、パソコンに接続します。次にコントロールソフトを起動して、データの回収や各設定操作を行ってください。

※データ回収や各設定操作は、測定中でも実行できます。
※コントロールソフトの使用方法は、次頁を参照してください。
※通信を行なうときは、電池の消費が著しく大きいので、必ずＡＣ電源アダプタ（端子外側プラス）を使用して、内部リチウム電池の消費を最小限にしてください。

１－３.ＣＦメモリカード
（KADEC21-TRC-Cのみ）

（１）使用ＣＦカード

ＣＦカードモデルシリーズに使用するＣＦカードは、ＣＦ（コンパクトフラッシュ）メモリカードです。Windowsパソコンのカードスロットに挿入して直接ファイル操作もできます。

※常時記録計に差し込んだ状態で使用する場合、耐環境性仕様のＣＦカードを使用してください。

（２）ＣＦカードによるデータ回収

ＣＦカードによるデータ回収機能は、観測現場でデータロガ－からそのつどＣＦカードにデータ転送をして回収する方法と、データロガ－の内部メモリから最新記録データを自動的にＣＦカードに転送する方法があります。操作方法は「ＣＦカードによるデータ回収」と「自動ＣＦカードデータ回収」を参照してください。

ＣＦカードデータ回収での注意

※ＣＦカードに記憶できる最大データファイル数は、ＣＦカードの容量やデータファイル容量に関係なく最大約１２８個です。最大データファイル数を越えると「Error」と表示されますので、別のＣＦカードをフォーマットした後、再度回収してください。

※ＣＦカードの容量がいっぱいになった場合も「Error」と表示されますので、別のＣＦカードをフォーマットした後、再度回収してください。

※自動ＣＦカードデータ回収での「Max Memory」の１データファイル容量は７６２ＫＢ、「Half Memory」の１データファイル容量は３８１ＫＢです。また、回収にかかる時間は「MaxMemory」で約４分、「Half Memory」で約２分です。１０分以下のインターバルでお使いの場合は「Half Memory」を選択してください。

※自動ＣＦカードデータ回収時に最大データファイル数を越えるかＣＦカードの容量がいっぱいになった場合は、自動ＣＦカードデータ回収機能が自動的に「OFF」となり、記録計の内部メモリからＣＦカードへ自動回収されなくなります。記録計は測定を停止するまで記録し続けるので記録計の内部メモリ記憶容量を超えると回収していないデータを上書きしてしまいます。よって自動ＣＦカードデータ回収をおこなう場合はＣＦカードの容量とデータファイル数には十分注意してください。

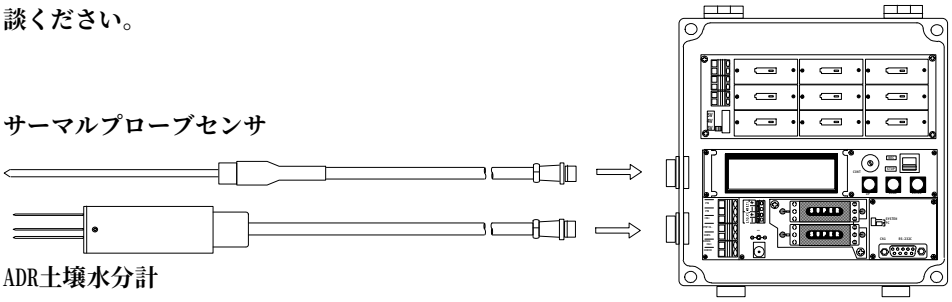
※ＣＦカードデータ回収中にキー操作が９０秒以上ない場合、ＬＣＤ表示が自動的に消えてしまいますが、再度キーを押すと表示されますので[UP][DOWN]キーにて「Card Download」を表示して回収完了を確認してください。

※ＣＦカードデータ回収中に回収処理を中断したい場合は[ENTER]キーを押してください。「Cancel」と表示され回収処理を中断します。

２.設定からデータ処理までの概略

（１）センサの接続方法

記録計とサーマルプローブセンサと土壌水分センサの接続方法は、コネクタ式ですので比較的容易に接続ができますが、ケーブルの保護管などを通す場合は、発注時にご相談ください。



（２）測定開始および終了/通信の操作概略

測定開始するときは次の項目を設定してください。操作方法は、基本操作概要に準じます。また、ヒーターの定電圧の設定も予め設定します。（通常は３Vまたは４Vです。）

①測定インターバルを設定

操作キー[UP][DOWN]を押して、 Interval の表示で、操作キー[ENTER]を押します。次に、目的の測定インターバルまで、操作キー[UP][DOWN]を押します。 Change? Yes,No が表示しますので、 Yes を押してください。

（観測開始前のテストサンプリングは、１０分にしてください）

②測定開始

測定スイッチを[REC]側にします。

③測定終了

測定スイッチを[STOP]側にします。

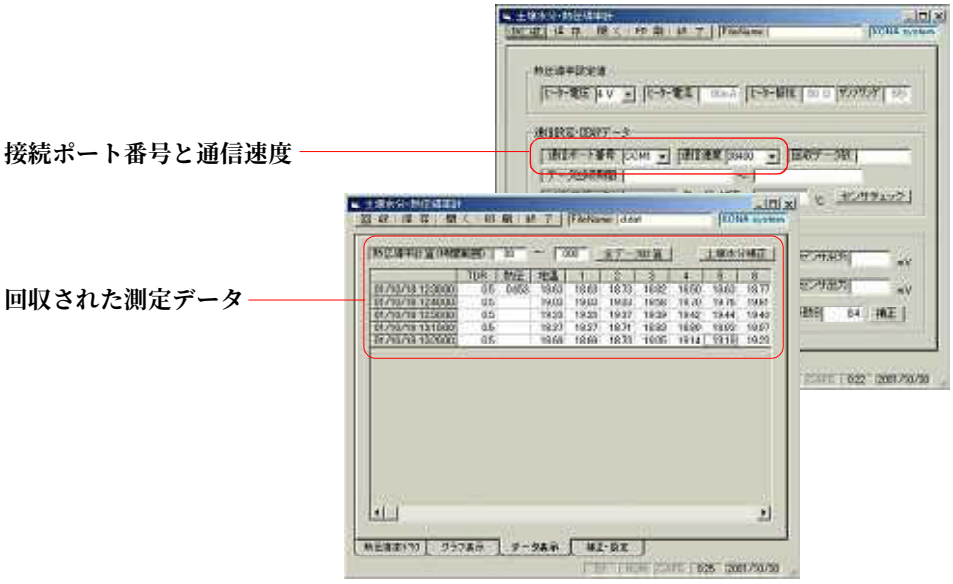
④パソコンとＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ（およびＴＲＣ－Ｃ）の接続

パソコンの通信回線ＣＯＭ１（ポート番号は異なる場合があります）と記録計のＲＳ－２３２Ｃコネクタをクロスケーブルで接続します。

⑤データ回収

「補正・設定」パネルを選択して、通信設定・観測内容がパソコンの接続ポート番号と通信速度を確認後、「回収」ボタンをクリックします。

測定データが回収されて下図の表示パネルにデータが表示されます。



⑥熱伝導率の算出および土壌水分の補正

７－３.「パネルによる動作説明」を参照して、熱伝導率を算出してください。また、土壌水分の校正は、土壌水分の校正を参照してください。ただし、サンプル土壌が無い場合でもセンサの出力校正は「補正」ボタンをクリックすることで可能です。

３.通信回線について

ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ（およびＴＲＣ－Ｃ）には、モデムまたはパソコンと接続して、データ回収や各設定を行なうためのＲＳ－２３２Ｃシリアルインターフェイスが標準装備しています。測定状態でも、データ通信はできます。ＲＳ－２３２Ｃの設定仕様は、次ぎのとおりです。また、記録計とモデム、コンピュータと接続するときの信号ケーブルは異なりますので注意してください。モデムのときは、モデムに付属のケーブル（ストレートケーブル）を使用してください。コンピュータのときは、クロスケーブルを使用してください。また、ＵＳＢポートしか無いときは、市販のＵＳＢ－ＲＳ２３２Ｃ変換ケーブルも有りますので、予めご相談ください。

オートＯＦＦ機能について

記録計を通信状態のままで９０秒以上コマンドまたはデータのやりとりがない場合、自動的に通信状態を無効にします。この機能は、モデム使用時に通信を切断しわすれたとき、記録計側で永遠の接続状態にならない為の機能としてオートＯＦＦ機能があります。

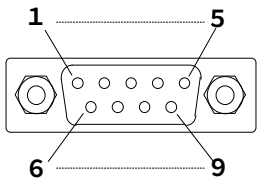
３－１.通信仕様

ＥＩＡ-５７４規格に準拠した９ピンのコネクタを用意しています。測定状態でも、データ通信はできます。ＲＳ－２３２Ｃのピンコネクションは、表の通りです。ＲＳ－２３２Ｃの設定仕様は、次ぎのとおりです。コンピュータと接続して使用するときに、コンピュータ側を次ぎの様に設定してください。

項　　目	内　　容
通信形態	全二重非同期モード
転送速度	300、600、1200、2400、4800、9600、19.2K、38.4K、57.6K、115.2KBPS
データ長	8ビット
パリティビット	NONパリティ
ストップビット	1ビット
ＸＯＮ／ＯＦＦ	XON制御
ターミネイタ	CR、LF
コネクタ仕様	DB-9S

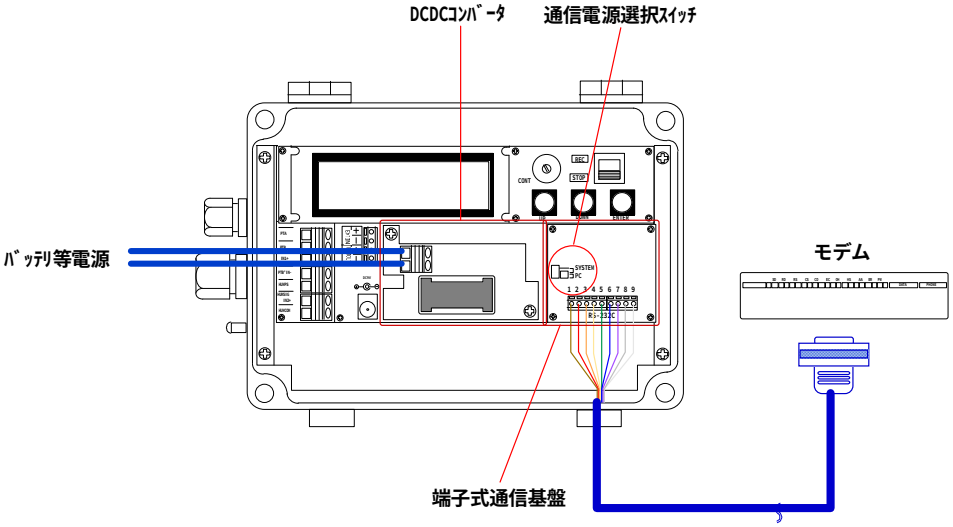
ピン番号	略　　号		信　号　の　意　味		方向
	JIS	EIA	日　本　語	英　　語	
1	CD	DCD	キャリア検出	Data Carrier Detect	入出力
2	RD	RXD	受信データ	Receiving Data	入力
3	SD	TXD	送信データ	Sending Data	出力
4	ER	DTR	端末レディ	Data TerminalReady	出力
5	SG	GND	信号用アース	Signal Ground	
6	DR	DSR	データセットレディ	Data Set Ready	入力
7	RS	RTS	送信要求	Request To Send	出力
8	CS	CTS	送信可能	Clear To Send	入力
9	RI				

ピン配列



３－２.モデム通信方法

ＫＡＤＥＣ２１シリーズの記録計は、ＲＳ－２３２Ｃコネクタに直接モデムを接続して、一般電話回線を使用することができます。このときの使用図例は下図のとおりです。モデムを使用して常時通信するときは、通信電源選択ｽｲｯﾁのジャンパーピンをＰＣ側に移動させてください。ＲＳ－２３２Ｃコネクタをとおして電源を供給することが難しい場合のみ、ＳＹＳＴＥＭ側にします。この場合、記録計の動作電池から供給されます。



４.各設定および表示処理

４－１.表示メニュー

各処理メニューを選択して実行する場合、操作キーを押しますと、表に示す順に表示が変化します。表示している処理を実行するときは、[ENTER]キーを押します。次の処理メニューに変更するときは[UP]または[DOWN]キーを操作します。

（１）キー操作時の表示

メニュー項目	表示例	操作スイッチ	動作内容
オープニング	KADEC21 Series North−one		キー操作待ち
ROMバージョン	ROM Version TRC1.0 2001／03	[UP][DOWN] [ENTER]	表示のみ
日付	Date 01／10／09	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
時刻	Time 11：22：33	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
インターバル	Interval 1min	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
プレタイマー	Preset Timer OFF	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
アフタースタート	After Start 00／00 00：00	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
通信速度	COM Speed 38400bps	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
入力モード	Mode ch 1 Volt	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
入力モニタ	Monitor ch 1 +1234.5mV	[UP][DOWN] [ENTER]	表示のみ
記録データ	Data 18−11：22：00 ch 1 +1234.5mV	[UP][DOWN] [ENTER]	表示のみ
RTCアジャスト	RTC Adjust 25	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
メモ	Memo 1 Kadec（メモ1）	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／変更
電池残量	BATT [_____■■■■■]	[UP][DOWN] [ENTER]	表示／残量ﾘｾｯﾄ
出荷時設定呼出	Default Setting Yes, No	[UP][DOWN] [ENTER]	変更のみ
CFカード回収	Card Download All, New	[UP][DOWN] [ENTER]	回収実行
CFカード初期化	Card Format Yes, No	[UP][DOWN] [ENTER]	初期化実行
自動データ転送	Auto Download OFF	[UP][DOWN] [ENTER]	設定／開始

※自動データ転送、ＩＣカード回収、ＩＣカード初期化は、KADEC21-TRC-Cのみのメニューです。

（２）測定スイッチ操作時の表示

測定開始	Recording start interval 60min	測定スイッチ [REC]	表示のみ
測定終了	Recording stop Count 15564	測定スイッチ [STOP]	表示のみ

４－２.各メニュー操作

（１）日付の変更
①メニュー項目の「Date」を表示させます。
②[ENTER]キーを押すと年、月、日の順で点滅します。
③年月日の正しい数値を[UP][DOWN]キーで設定します。
④「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

（２）時刻の変更
①メニュー項目の「Time」を表示させます。
②[ENTER]キーを押すと時、分、秒の順で点滅します。
③時分秒の正しい数値を[UP][DOWN]キーで設定します。
④「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

（３）インターバルの変更
①メニュー項目の「Interval」を表示させて、[ENTER]キーを押します。
②[UP][DOWN]キーで目的のインターバル時間に合わせます。
③「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。
※インターバルの設定可能な時間は、機器仕様を参照してください。
※「EXTin」は、外部同期測定です。外部同期入力端子を参照してください。
※記録動作の最短インターバルは5分です（秒、1～4分の設定でも自動的に5分インターバルで記録されます）。

（４）プレタイマー機能の設定、変更
①メニュー項目の「Preset Timer」を表示させて、[ENTER]キーを押します。
②[UP][DOWN]キーで目的のプレ時間または「OFF」に合わせます。
③「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。
※プレタイマーの設定可能な時間は、１～５９分の１分きざみです。
※プレタイマー機能については、プレタイマー機能を参照してください。

（５）アフタースタート機能の設定、変更
①メニュー項目の「After Start」を表示させます。
②[ENTER]キーを押すと月が点滅します。
③測定を開始したい月を[UP][DOWN]キーで設定して、[ENTER]キーを押します。
④測定を開始したい日を[UP][DOWN]キーで設定して、[ENTER]キーを押します。
⑤月日設定と同様な操作で時分を設定します。
⑥「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

（６）通信速度の変更
①メニュー項目の「COM Speed」を表示させて、[ENTER]キーを押します。
②[UP][DOWN]キーで目的の通信速度に合わせます。
③「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。
※通信機能については、通信機能を参照してください。

（７）入力モードの変更（変更不可）
①メニュー項目の「Mode」を表示させて、[ENTER]キーを押します。
②[UP][DOWN]キーで目的の入力チャンネルに合わせ、[ENTER]キーを押します。
③[UP][DOWN]キーで目的の入力モードに合わせ、[ENTER]キーを押します。
④「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

※入力モードの表示と意味は次のとおりです。

Disable	：入力しない	
Volt	：電圧入力（DC０～±２V）	
Temp Thrm	：サーミスタ温度（－５０～＋１２０℃）	
Hum	：湿度入力（０～１００％）	※ﾁｬﾝﾈﾙ2のみ
Temp NJPt	：新JIS白金測温抵抗入力（０～±２００℃）	※ﾁｬﾝﾈﾙ1のみ
Temp OJPt	：旧JIS白金測温抵抗入力（０～±２００℃）	※ﾁｬﾝﾈﾙ1のみ
Reg 200KΩ	：抵抗入力（０～２００KΩ）	
Reg 20KΩ	：抵抗入力（０～２０KΩ）	
Reg 2KΩ	：抵抗入力（０～２KΩ）	
Current	：電流入力（０～２０mA）	

（８）入力データの表示

①メニュー項目の「Monitor」を表示させます。

②表示チャンネルを変更するときは、[ENTER]キーを押して、表示したいチャンネルを[UP][DOWN]キーで設定して、[ENTER]キーを押します。

（９）記録データの表示

①メニュー項目の「Data」を表示させます。

②現在表示中データは最新の記録データです。

③さかのぼって記録データを表示するときは、[DOWN]キーを押します。

（１０）RTCアジャストの変更

①メニュー項目の「RTC Adjust」を表示させて、[ENTER]キーを押します。

②[UP][DOWN]キーで目的のRTC値に合わせ、[ENTER]キーを押します。

③「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

※RTCアジャストについては、RTCアジャストを参照してください。

（１１）メモの変更

①メニュー項目の「Memo」を表示させます。

②[ENTER]キーを押して、メモ１から６のいずれかを選択して、[ENTER]キーを押します。

③メモの内容を変更するときは、１文字ずつの変更となります。

④１文字ずつ[UP][DOWN]キーを操作して、[ENTER]キーを押します。

⑤「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

（１２）動作電池残量の表示、リセット

①メニュー項目の「BATT」を表示させます。

②内蔵バッテリの残量が表示します。

③動作電池残量をリセットするときは、[ENTER]キーを押します。

④[UP][DOWN]キーを操作して、動作電池の種類を選択し、[ENTER]キーを押します。

⑤「BATT RMIN RESET? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

※動作電池の残量リセットは、動作電池交換時以外行わないでください。

※使用できる動作電池は、リチウム電池パック（KDC-B06）または、カメラ用電池ホルダを使用した二酸化マンガンリチウム電池（KDC-B01）のいずれかです。

※カード用電池は残量メーターには表示されません。

（１３）標準設定

①メニュー項目の「Default Setting」を表示させます。

②[ENTER]キーを押しますと、「Yes,No」が表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

４－３.CFｶｰﾄﾞの操作方法
（KADEC21-TRC-Cのみ）

（１）ＣＦカードによるデータ回収

①ＣＦカードスロットにコンパクトフラッシュ型のＣＦカードを挿入します。

②メニュー項目の「Card Download」を表示させ[ENTER]キーを押し、[UP][DOWN]キーで[All]または[New]を選択して[ENTER]キーを押します。[All]を選択すると全データ、[New]を選択すると最新データが回収されます。

③回収時間は記録データ数により違いますが最大（[All]選択時）で約４分間です。

④回収が正常に完了すると「Load Finished」と表示しますのでＣＦカードスロットからＣＦカードを引き抜きます。

⑤[New]を選択した時に記録計の内部に最新記録データがない場合「No Data」と表示します。

（２）ＣＦカードの初期化

①メニュー項目の「Card Format」を表示させます。

②[ENTER]キーを押しますと、「Yes,No」が表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

（３）自動ＣＦカードデータ回収

自動CFｶｰﾄﾞﾃﾞｰﾀ　回収機能は、記録計の内部メモリから最新記録データを自動的にＣＦカードに転送する機能です。記録計の内部メモリに最新記録データが半分（４８６４０個）またはフル（９７２８０個）になった時に、自動的にＣＦカードにデータ転送が行われますので、長期間連続測定も可能となります。

①測定を開始する前に、ＣＦカードスロットに新しいコンパクトフラッシュ型のＣＦカードを差し込みます。

②メニュー項目の「Card Format」を表示させ[ENTER]キーを押し、[UP][DOWN]キーで[YES]を選択して[ENTER]キーを押してカードをフォーマットします。この時、ＣＦカード内に記憶しているデータは完全に消去されますので注意してください。

③メニュー項目の「Auto Download」を表示させて、[ENTER]キーを押します。

④[UP][DOWN]キーで「Half Memory」または「Max Memory」に合わせます。

⑤「Change? Yes,No」が最後に表示しますので、[UP][DOWN]キーで「Yes」または「No」を選択して[ENTER]キーを押します。

⑥測定スイッチをＲＥＣ側にしますと、測定を開始します。ＣＦカードを抜くときは、自動回収機能「Auto Download」をオフ「OFF」にし、「Card Download」メニューを表示して回収中ではないことを確認してください。

※ＣＦカードが挿入されていない時にカード回収動作をすると「No Card」と表示します。

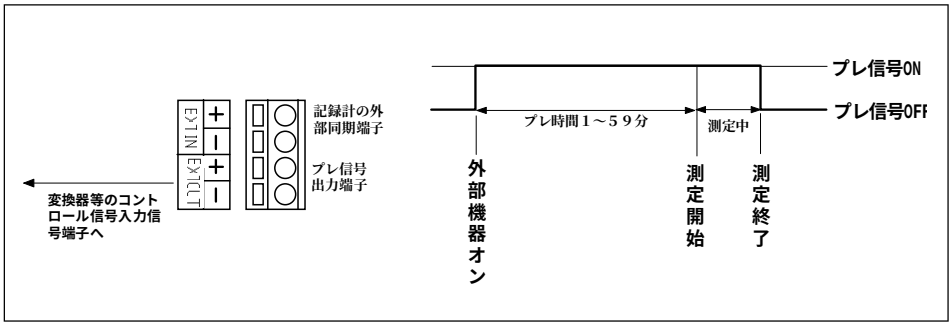
※最新データ回収と全データ回収の違いについては、「最新データ回収と全データ回収について」の項を参照してください。

５.各標準機能

５－１.プレタイマー機能

プレタイマー機能は、記録計の測定インターバルと同期して、外部のセンサーやアンプなどの機器の電源をオン／オフするための機能です。電源の必要な入力機器は、常時電源を供給しますと、電池の消耗を早めます。長期間の測定の場合、大型のバッテリが必要となってきます。そこで、測定時前にセンサやアンプなどの出力機器に測定インターバル前に電源をオンにする信号を出力する機能がプレタイマー機能です。

○測定インターバルを越えるプレ時間をセットしますと、接点出力は常にオンとなります。
○出力はトランジスタによる有電圧接点出力で、負荷により記録計の消費電流が増加します。
○オン状態のときは、負荷に電流が流れ続けますので、消費電流には注意が必要です。



５－２.外部同期測定

測定インターバル以外で測定記録動作を行う場合、ＥＸＴＩＮの外部信号によって記録動作を行うことができます。外部からの同期信号で測定するときは、インターバルの設定を「EXTin」に合わせてください。また、外部同期端子の電気的仕様は次のとおりです。ただし、外部同期端子の入力は、フォトカプラで絶縁されています。

①入力電圧　2～25V
②入力電流　2～50mA
③ﾊﾟﾙｽ間隔　1秒
④ﾊﾟﾙｽ幅　0.1秒

５－３.RTC誤差調整機能

ＲＴＣ誤差調整機能は、特殊な装置を必要とせずに記録計内部の時計（ＲＴＣ）の進みまたは、遅れを調整することができます。この機能は、２０秒に１度、ＲＴＣのクロック数を変化させることにより、時計の進み遅れを調整しています。設定方法は、時計が遅れているときは現在の設定値を減らし、進んでいるときは設定値を増やします。

※増減値の１カウントの補正時間は以下の様に求められます。
・ＲＴＣクロック周波数　　：３２７６８Hz（分周比１／２で１６３８４Hz）
・１カウントあたりの分解能：１／１６３８４Hz＝６１．０３５１μ秒
・補正インターバル　　：２０秒

例１）１日に時計が３秒進んだ場合。
１カウントは、０.２６３７秒／日なので　　３÷０.２６３７＝約１１カウント
現在の設定値が１０の場合、１０＋１１＝２１を設定します。

例２）一週間に時計が７秒遅れた場合。
１カウントは、１．８４５７秒／週なので　　７÷１．８４５７＝約４カウント
現在の設定値が２１の場合、２１－４＝１７を設定します。

期　間	補正回数	補　正　時　間
２０秒	１回	１×１／１６３８４＝　６１μ秒
１分	３回	３×１／１６３８４＝１８３μ秒
１時間	１８０回	１８０×１／１６３８４＝　１０．９８m秒
１日	４３２０回	４３２０×１／１６３８４＝２６３．６７m秒
１週間	３０２４０回	３０２４０×１／１６３８４＝　１．８５秒
１ヶ月	１２９６００回	１２９６００×１／１６３８４＝　７．９１秒

５－４.ｱﾌﾀｰｽﾀｰﾄ機能

アフタースタート機能は、測定開始日を予め設定し、その設定された月日時分から測定を開始します。 但し、測定インターバルの設定により、その設定時刻に測定されるとは限りません。つまり測定インターバルを１時間と設定した場合、正時に測定される為、スタート時間を○月△日９時３０分と設定しても、測定は１０時００分まで行われません。

記録中にアフタースタートを設定した場合、設定時刻まで記録は停止します。リモート操作で一旦記録を停止させる場合に有効です。逆に誤ってアフタースタートを設定してしまうと記録が停止させられる為、設定操作には注意が必要です。

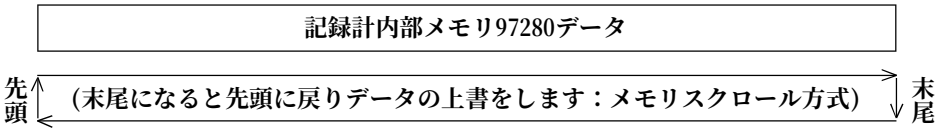
アフタースタート機能の停止は、測定開始日を全て０（ゼロ）に設定します。

５－５.データ回収

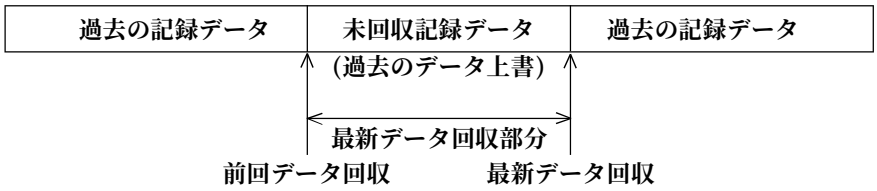
ＫＡＤＥＣ２１シリーズは、専用通信ソフトウェアで、最新データ回収または全データ回収を行います。それぞれの回収方法の違いは次のとおりです。

最新データ回収とは、前回データ回収した記録データの次のデータから現在までの未回収記録データを回収します。この方法でデータ回収をおこなえば、未回収記録データだけを回収しますので短時間で回収動作が完了します。

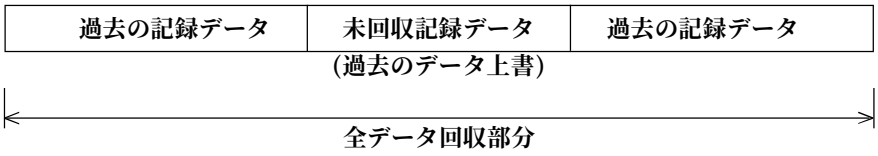
全データ回収とは、記録計の内部メモリ97280個すべてを回収します。この方法でデータ回収をおこなえば、未回収記録データに過去の記録データを含め記録計内部のデータをすべて回収します。過去の記録データは最新の記録データで上書きされない限り記録計に残っています。万が一、過去に回収したデータが紛失した場合などはこの方法で上書きされていない過去の記録データを回収することができます。



●最新データを回収



●全データを回収



６.動作電池の交換

６－１.動作電池の消費

記録計の動作電池は、リチウム電池パックを使用しています。土壌水分計センサ電源とヒーター電源は、CR123Aを使用しており、それぞれ独立した電源を有しています。各消費電流の計算は次のとおりです。ただし、６時間インターバル設定時の総合消費電流です。

・測定動作電流　：２０ｍＡ　　・記録計動作電池容量：２.０Ａｈ
・測定動作時間　：５分　　・定時動作時間　　：０.００３秒
・通信動作電流　：３０ｍＡ　　・ヒーター電流　　：１００ｍＡ
・センサ電源容量：１.２Ａｈ　　・ヒーター電源容量　：４.８Ａｈ
・土壌水分計動作電流：２０ｍＡ

１日の測定時の消費電流は、　0.02×(300/3600)×4=6.6 mA/Day
１日の定期動作時の消費電流は、0.02×(0.003/60)×60×24=1.44mA/Day
ヒーターの１日の消費電流は、　0.1×(300/3600)×4=33.3 mA/Day
土壌水分計の１日の消費電流は、0.02×(300/3600)×4=6.6 mA/Day

記録計の１日の総合消費電流は、８.０４ｍＡとなりますので、電池がフル充電状態の場合で、連続１７２日程度動作可能です。また、ヒーターは連続１４４日間、土壌水分計は連続１８１日間測定ができます。長期間保管後測定開始する場合、動作電池を必ず新品の動作電池に交換してご使用ください。

６－２.電池残量リセット

動作電池を交換後、動作電池残量のリセットを、必ず実行してください。もし、このリセット操作を行わない場合、動作電池の容量が有るときでも正確な残量計算ができず、少なく表示されます。また、使用動作電池のリチウム電池パック（ＫＤＣ－Ｂ０６）または、カメラ用電池ホルダを使用したＫＤＣ－Ｂ０１のいずれかを正しく選択してリセット操作を実行してください。なお、リセット操作時のメニュー表示は次の通りです。

リチウム電池パック（ＫＤＣ－Ｂ０６）　→　[ＥＲ６]
リチウム電池パック２段重ね　→　[ＥＲ６×２]
二酸化マンガンリチウム電池（ＫＤＣ－Ｂ０１）　→　[ＣＲ１２３Ａ]

ご注意

※（＋）プラス、（－）マイナスの極性を確認してから取り付けてください。
※電池パックを固定するネジを締めすぎないように注意してください。
※電池交換後は、必ずタイマー、カレンダーの確認をしてください。
※１年以上保管したときは、新品の電池に交換してください。
※数ヵ月間使用していないときは、リチウム電池が直ぐに活性化されませので、一旦通信状態にして約１～２分放置すると、徐々に活性化され電流が流れ始めます。

６－３.リチウム電池概要

リチウム電池パックに使用されているリチウム電池の仕様および特徴は、次のとおりです。
※放電中の内部抵抗変化が少なく、放電電圧は放電末期まで平坦。(ただし、軽負荷放電の場合)
※ＥＲ６の場合１００μＡの放電で高容量（2000mAh）、高エネルギー密度（970mWh/cm³)
※従来の電池で対応できなかった、－５５℃～＋８５℃の極めて広い温度範囲で使用可能。
※ﾊｰﾒﾁｯｸｼｰﾙによる完全密閉方式、自己放電も極めて少ないので長期間の使用が可能。
※安心して使用できるＵＬ（Underwriters Laboratories Inc）の部品認定品。

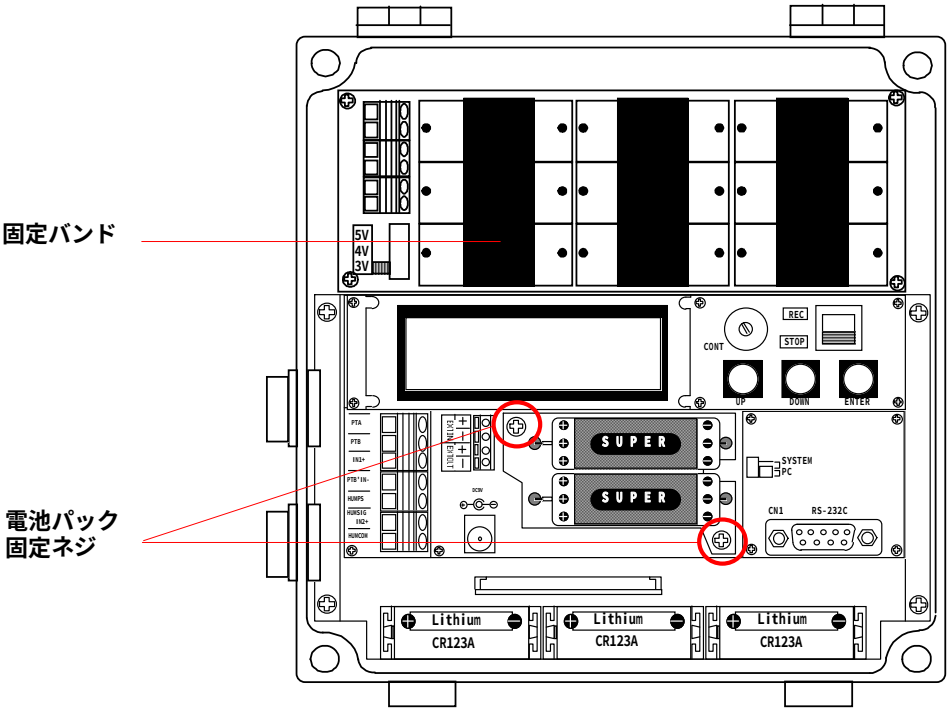
６－４.過度最低電圧

リチウム電池の自己放電が従来の電池にくらべて著しく小さいのは、負極リチウム表面に保護皮膜が生成し、正極との反応を防いでいるからです。微少電流の放電では、この皮膜の中を電流が流れることができますが、大電流を流すにはこの皮膜が破壊されるまでの間は、保護皮膜による内部抵抗のため、閉路電圧が一時的に低下します。その時の電圧の最低値を過度最低電圧と呼んでいます。この現象は一般的に温度が低いほど、また負荷が大きいほど低い電圧を示します。

６－５.電池の交換方法

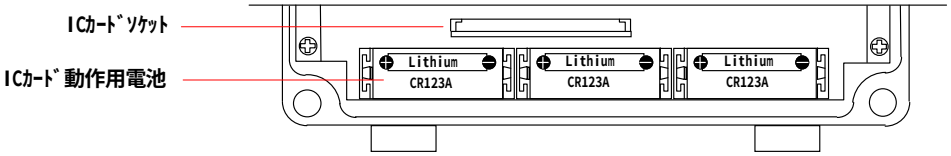
記録計の動作用電池を交換するときは、測定スイッチをオフにしてから行います。動作用の電池は、電池パックの固定ネジを緩めて記録計の基盤から取り外します。新しい電池パックを再び、記録計の基盤に外した固定ネジで固定します。固定ネジは、電池パックを固定する以外に電極の役割もしています。これは、長期間測定する間の接触不良を少なくするためです。

土壌水分用センサ電源とヒーター電源の電池は、市販のカメラ用電池ＣＲ１２３Ａを電池ホルダーに入れて固定バンドで固定しています。取り付けるときは、電池の極性に注意してください。



６－６．ＣＦカード用電池の交換時期
（KADEC21-TRC-Cのみ）

ＣＦカードを動作させるための専用電池は、ＣＲ１２３Ａです。この電池が消耗しますと、ＣＦカードの機能が使用できなくなりますので、ＣＦカードへデータ転送ができないときは電池が消耗していますので、電池交換を行なってからＣＦカードの機能の操作を行ってください。ＣＦカード用電池が消耗した場合でも、動作電池の残量が有れば測定動作には影響有りません。



７.コントロールソフト

７－１.ソフトの概要

コントロールソフトの操作方法は、マウスポインタを処理目的に移動させて、マウスボタンを押す（クリック）ことによって各処理が実行します。処理実行する場合、大きく別けてコマンドボタンによる方法とパネル切り替えによる方法があります。コマンドボタンによる操作は、パネルの表示内容に関係なく実行することができます。

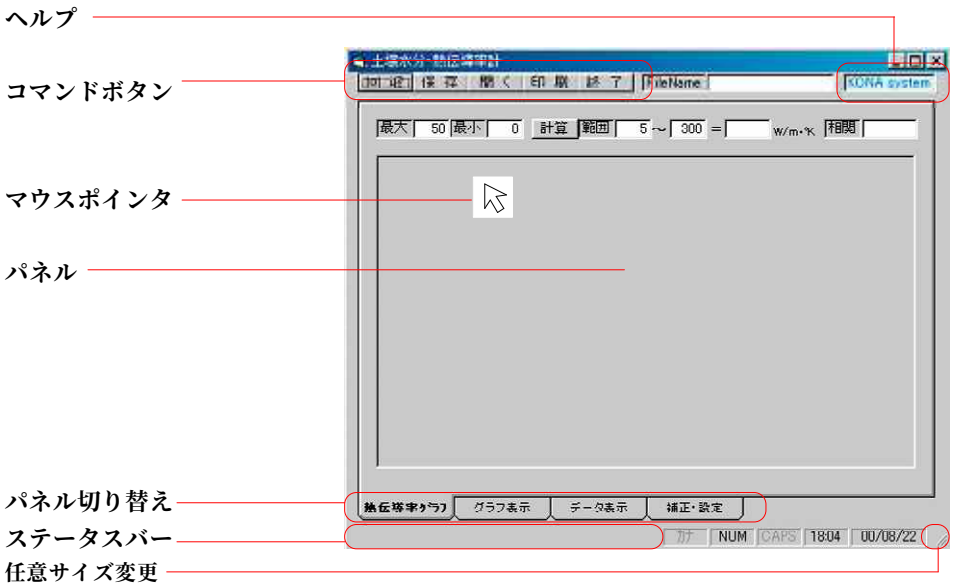
（１）コマンドボタンによる動作

・回収～データロガーと通信を行い、測定されたデータを回収しデータ表示パネルに表示します。
・保存～データ表示パネルに表示しているデータをディスクに保存します。
・開く～ディスクに保存しているデータをデータ表示パネルに表示します。
・印刷～選択されているパネルのデータを印刷します。

（２）パネルによる動作

・熱伝導率ｸﾞﾗﾌ～ 地中温度変化のデータを横軸に対数時間、縦軸に温度のグラフ表現し、熱伝導率を算出します。
・グラフ表示～　土壌水分、熱伝導率、地中温度の３要素を同じグラフに出力します。
・データ表示～　測定したデータを表示します。また、土壌水分データを校正したデータや算出した熱伝導率データも合わせて表示します。
・補正・設定～　熱伝導率の計算に必要なデータおよび通信条件設定、土壌水分の校正データの算出、補正などを行います。

コントロールソフトの画面構成と各名称は次のとおりです。熱伝導率グラフとグラフ表示の初期画面は何も表示していませんが、マウスポインタでパネル中央をクリックしますと描画処理を実行します。



７－２.コマンドボタンによる処理

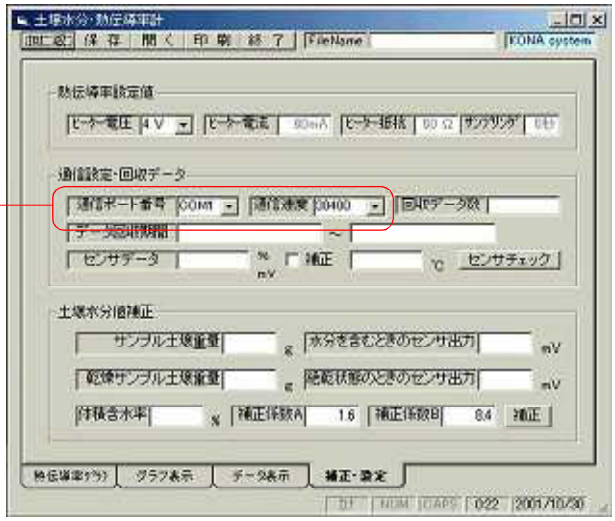
コントロールソフト概要で説明したコマンドボタンによる処理方法は、コントロールソフト全体の処理に係わっています。また、印刷処理の場合、選択されているパネルによって出力される内容が異なります。

（１）回収

データロガーと通信を行い、測定されたデータを回収しデータ表示パネルに表示します。通信を行うときはデータロガーとパソコンをＲＳ－２３２Ｃクロスケーブルで接続して、データロガーを通信状態にしておきます。回収ボタンを押しますと次の内容が表示され、データ回収後はデータ表示パネルに切り替わります。

ポート番号は、パソコンの使用回線番号、通信速度はデータロガーに合わせてください。測定回数および測定期間はデータロガーに記録したデータの概要を表しています。ポート番号と通信速度は変更することができます。

通信設定データ



通信時の電源について

記録計とパソコンを接続して通信するときは、データロガーの内部動作電池（リチウム電池）が著しく消耗しますので、データ回収時のみデータロガーの電源を入れるかまたは、外部電源アダプタをご使用ください。

（2）保存および開く

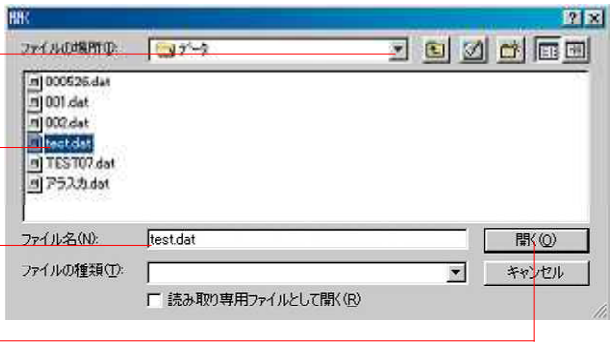
「保存」は、データ表示パネルに表示しているデータをディスクに保存します。「開く」は、ディスクに保存しているデータをデータ表示パネルに表示します。「保存」および「開く」を実行するとき、次のダイアログが表示しますので、「保存」のときはファイル名をキー入力して、保存ボタンをクリックしてください。「開く」を選択したときは、選択するデータファイルをクリックしてください。

ディレクトリ選択

データファイル

選択されたデータファイル
またはキー入力

保存または開く実行ボタン



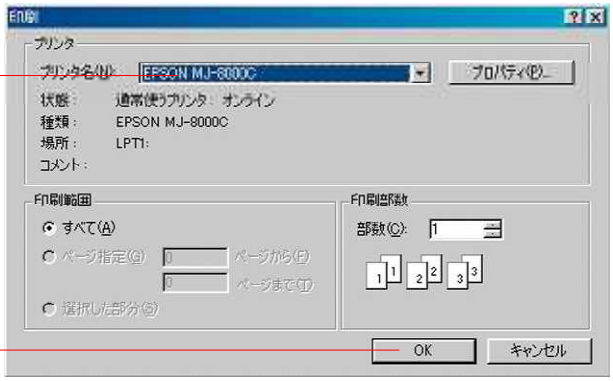
保存するデータについて

保存するデータは、データ表示パネルに表示しているデータです。補正・設定データは保存されません。また、算出された補正係数によって、データ表示パネルのデータが変更されます。その変更されたデータが保存されますので、データ回収時のデータを生データとして保存し、補正データはファイル名を変えて保存すると良いでしょう。

（３）印刷

選択されているパネルのデータを印刷します。印刷を実行しますと次に示すダイアログが表れます。「ＯＫ」または「キャンセル」をクリックしてください。使用する用紙サイズはＡ４版の横印刷の固定ですので、とくに設定する必要は有りません。

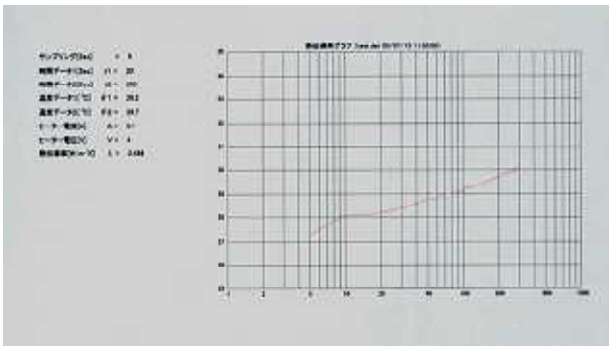
接続しているプリンタのドライバを選択



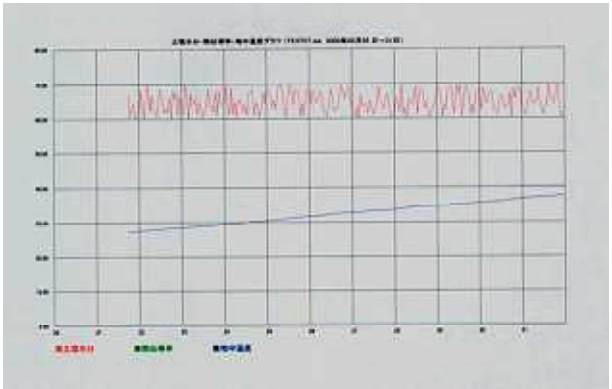
「ＯＫ」で印刷開始

「印刷」処理は、選択されているパネルによって出力する内容が異なります。それぞれの出力例は、次のとおりです。

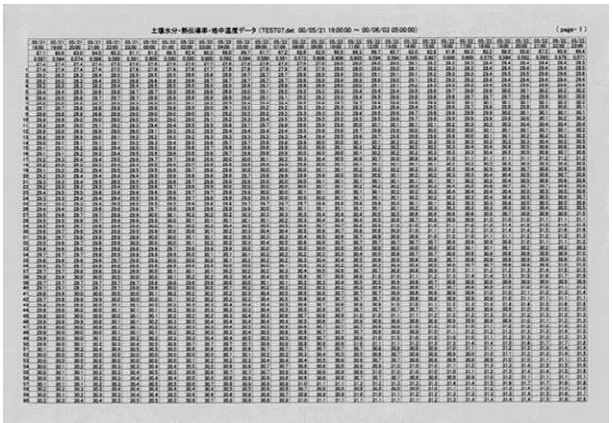
■熱伝導率グラフ



■グラフ表示



■データ表示



７－３.パネルによる動作説明

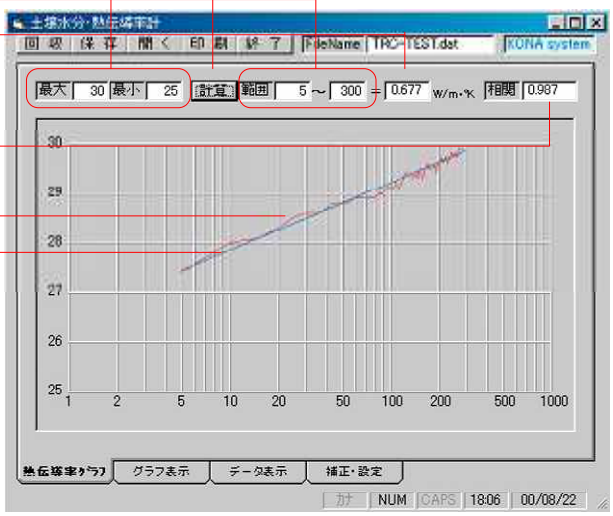
（１）熱伝導率グラフ

データ表示パネルに表示している地中温度データを横軸に対数時間、縦軸に温度のグラフを表示します。温度変化グラフよりなるべく直線性のある２点を時間範囲としてキー入力します。「計算」ボタンをクリックしますと、最小二乗法から温度と時間の傾きによる熱伝導率が算出されます。熱伝導率の単位は、ＳＩ単位「W／m・°K」です。演算結果の熱伝導率データは、自動的にデータ表示パネルに記録されます。

描画させるデータの選択は、あらかじめ表示パネルの測定データに時間データをクリックしておきます。もし、データが選択されていないときは、グラフのみの描画でデータは描画されません。描画開始は描画エリアをクリックします。

縦軸の拡大は、最大、最小をキー入力します。時間軸は固定です。

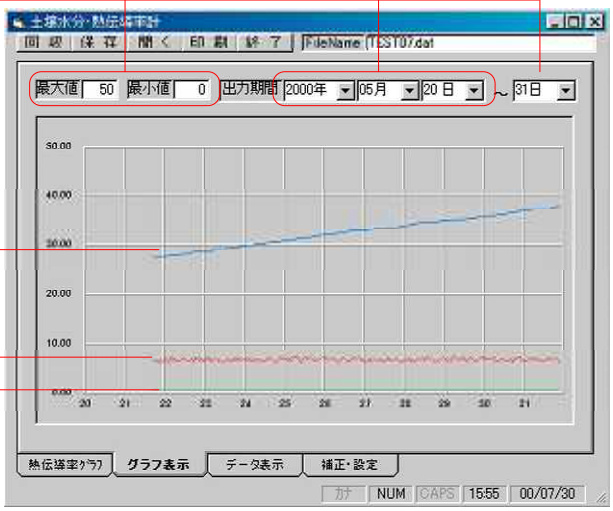
縦軸最大値・最小値
計算開始
時間データt1・t2
熱伝導率
相関係数
地中温度変化データ
直線近似



（２）グラフ表示

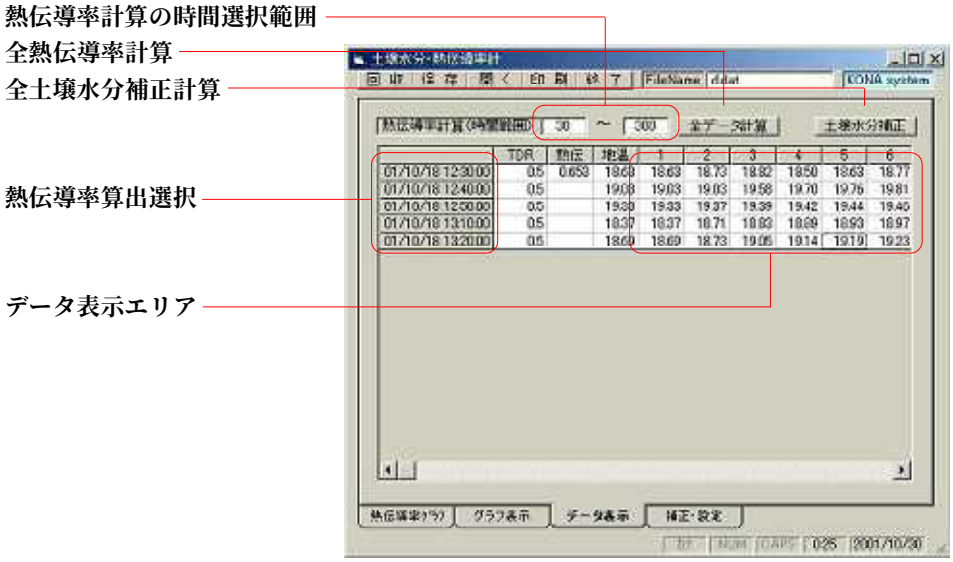
データ表示パネルに表示している各データ、土壌水分、熱伝導率、地中温度データを月単位でグラフ表示します。３種類のデータを１つのグラフに表現するため、小さい変化データは直線表現となりますので、最大値、最小値の値をキー入力して、任意のグラフ拡大を行います。描画開始は、描画エリアをクリックします。また、横軸の日付けの拡大は、日付けの開始日と終了日を選択して描画させます。別の月または年のデータを描画させるときは、年選択と月選択を行ってください。ただし、データ表示パネルに表示されているデータの範囲となります。青線は地中温度、赤線は土壌水分、緑線は熱伝導率データです。

縦軸最大値・最小値
描画開始年・月・日選択
描画開終了日選択
地中温
土壌水分
熱伝導率



（３）データ表示

データ表示パネルは、回収したデータまたはディスクからロードしたデータを表示します。また、熱伝導率グラフで表示するデータの選択や熱伝導率の算出結果のデータ表示、土壌水分の補正データなどが表示され確認することができます。ただし、キー入力によるデータの編集はできません。熱伝導率算出するデータの選択は、日時のセル（データ）をクリックしますと選択されたデータがブルーで表現されます。全熱伝導率計算は、表示している温度データから自動的に熱伝導率を求め表示します。時間計算範囲は、熱伝導率グラフで設定された値を使用します。



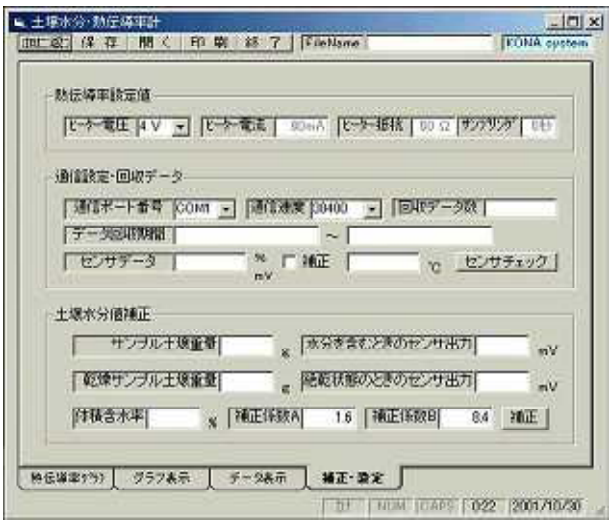
（４）補正・設定

補正・設定パネルは、次の３種類の項目があり、それぞれ次のとおりです。

・熱伝導率計設定値　　熱伝導率の測定および計算に必要なデータを選択または表示します。ヒーター電圧は、記録計の設定値とあわせます。グレー文字表現のデータは固定データです。

・通信設定・観測内容　　データロガーと通信するときは、パソコンの接続ポート番号を選択し、通信速度を選択します。センサチェックは、現在のセンサデータを確認することができます。補正スイッチをチェックにしておきますと体積含水率で表示します。

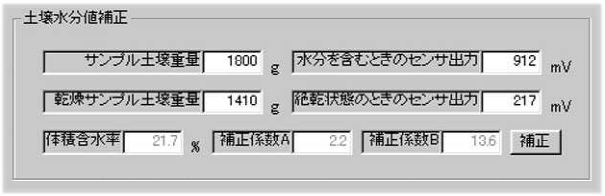
・土壌水分計設定値　　サンプル土壌を絶乾法で体積含水率とそのときのセンサ出力を入力しますと土壌水分の補正係数が算出されます。[補正]ボタンをクリックしますとデータ表示パネルのデータが自動的に補正されます。



（５）土壌水分の校正（サンプル土壌による）

ＫＡＤＥＣ２１－ＴＲＣ（およびＴＲＣ－Ｃ）の土壌水分データを校正する場合、その測定地点の土壌を５００g程度測定前に採取しておきます。コントロールソフトを使用して補正値を求める方法は次のとおりです。

①サンプル土壌の重量を測定し、その値をキー入力します。（例、１，８００g）
②サンプル土壌に土壌水分計のプローブを挿入し、操作キー[UP][DOWN]を押して、Monitor 表示にし、操作キー[UP][DOWN][ENTER]で ch2 を選択して土壌水分　センサからの出力値を確認します。そのときの値 +000917 をキー入力します。
③サンプル土壌を完全に乾燥（絶乾状態）させます。乾燥状態の重量を測定し、その値をキー入力します。（例、１，４１０g）
④乾燥させたサンプル土壌に土壌水分計のプローブを挿入し、②と同様に土壌水分センサからの出力値を確認し、データ +000217　をキー入力します。
⑤下図のように体積含水率と補正係数A、補正係数Bが求められます。「補正」ボタンをクリックしますと、表示パネルに表示している土壌水分データが補正されます。



７－４.熱伝導率測定方法

熱伝導率の測定方法は、線熱源（温度センサ内のコンスタンタンヒーター）の中心に測温抵抗体センサを置いた針状のプローブを土壌中に入れます。線熱源の熱によって徐々にプローブの周辺温度が上昇します。このときの温度上昇とその経過時間を記録して熱伝導率を算出します。（熱伝導率を求める方法は、アメリカ材料試験協会規格ＡＳＴＭ－Ｄ２３２６－６４Ｔに準じています。）

熱伝導率の算出方法は、土壌の種類によって加える熱量「Q」を選択し、その熱によって昇温しているときの温度上昇が直線近似できる２点の温度「θ_1、θ_2」、そのときの時間「t_1、t_2」から熱伝導率（$W \cdot m^{-1} \cdot {}^\circ K$：ＳＩ単位）を算出します。（直線近似は最小二乗法で計算します。また、そのときの相関係数も算出します。）その時間と温度の関係式は次のとおりです。

$$熱伝導率 = \{Q / 4\pi(\theta_2 - \theta_1)\} \log_e(t_2 / t_1)$$

７－５.土壌水分校正法

土壌水分の測定方法は、４本の鋭い棒状の電極を土壌に差し込み、見かけの誘電率の変化から体積含水率を測定します。センサに１００MHｚの高周波信号を加えることにより、電極間のインピーダンスを測定します。この高周波信号の電圧が増減する低周波が誘電率で変化します。この電圧比を測定して見かけの誘電率を求めることができます。

土壌水分データの校正方法は、サンプル土壌を適当な量を採取し、重さ（g_w）を測定すると共に土壌水分測定（V_w）を行います。次にサンプル土壌を完全に乾燥させて、重さ（g_0）を測定し、土壌水分測定（V_0）を行います。体積含水率（θ）と誘電率の平方根（$\sqrt{\varepsilon}$）の関係式は、$\sqrt{\varepsilon} = a + b\theta$であり、それらのデータから校正係数ａ、ｂを次の式によって求めます。

①重さによる体積含水率は、　$\theta = (g_w - g_0) / g_w$
②絶乾状態の誘電率の平方根は、　$\sqrt{\varepsilon_0} = 1.07 + 6.4V_0 - 6.4V_0^2 + 4.7V_0^3$
絶乾状態のときの含水率は０％なので、体積含水率と誘電率の平方根の関係式から、
$\sqrt{\varepsilon_0} = a$
③ウエット状態のときの誘電率の平方根は、
$\sqrt{\varepsilon_w} = 1.07 + 6.4V_w - 6.4V_w^2 + 4.7V_w^3$
となり、体積含水率と誘電率の平方根の関係式を当てはめてｂを求めます。
$b = \{(1.07 + 6.4V_w - 6.4V_w^2 + 4.7V_w^3) - a\} / \theta$
④サンプル土壌の校正式は、
$\theta = \{(1.07 + 6.4V - 6.4V^2 + 4.7V^3) - a\} / b$

８.機器仕様

８－１.入力の種類

（１）ｻｰﾏﾙﾌﾟﾛｰﾌﾞ（CH-1）
- 入力範囲　-200～200℃
- 分解能　0.01℃
- 測定精度　0.2℃
- 使用素子　JIS Pt100Ω/0℃（新JIS）

（２）土壌水分計（CH-2）
- 入力範囲　0～100%
- 分解能　0.1%
- 測定精度　±5%
- 対応素子　TDR法

８－２.記録方法

（１）測定ｲﾝﾀｰﾊﾞﾙ　1、2、3、4、5、6、10、12、15、20、30秒
1、2、3、4、5、6、10、12、15、20、30分
1、2、3、4、6、8、12、24時間

（２）記憶容量　97,280９個（約230日分/6時間間隔）

（３）記録内容　日時分秒、地中温度、土壌水分データ
メモ数　:6個
文字数　:16文字
取扱文字:ローマ字、カタカナ、記号
※操作キーで登録設定ができます。

（４）記録方式　メモリスクロール方式

（５）使用メモリ　不揮発生メモリ（バッテリバックアップ不要）

８－３.通信機能

（１）通信方式　RS-232Cシリアルインターフェイス、モデムコントロール機能付

（２）使用コネクタ　DSUB9ピンオスコネクタ（パソコンとの接続はリバースケーブル、モデムのときはストレートケーブルを使用してください。）

（３）通信速度　300、600、1200、2400、4800、9600
19.2K、38.4K、57.6K、115.2KBPS（通信速度38.4KBPS以上は使用条件によっては、通信できないときが有ります。）

（４）通信用電源　内部電池使用または外部電源使用は切替スイッチによる選択
（モデムまたはネットワーク通信時には、外部電源使用に切り替えてください。）

（５）通信ソフト　TRCコントロールソフト（標準添付）

８－４.表示と操作

（１）表示器種別　キャラクタLCD表示器

（２）表示範囲　16文字×2行

（３）動作範囲　-20～70℃（90秒以上操作キーによる操作がないときは、自動的に表示はOFFになります。）

（４）設定キー　押しボタンキー3個（UP/DOWN/ENTER）

（５）測定スイッチ　スライドスイッチ1個（[REC]測定開始/[STOP]測定中断）

（６）調整ﾎﾞﾘｭｰﾑ　LCD表示器のコントラスト調整（-10℃以下では、表示がうすく表示レスポンスは多少低下します。）

８－５.その他の機能

（１）ﾌﾟﾚﾀｲﾏｰ機能　記録動作前に外部機器の電源をON/OFFする機能です。
設定可能範囲は1～59分（初期値はOFF）

（２）ｱﾌﾀｰｽﾀｰﾄ機能　指定した月日時分から測定動作が開始します。（初期値はOFF）

（３）RTC調整機能　タイマー機能の進みおよび遅れの調整を行うことができます。
（タイマー機能は動作電池およびボタン電池でバックアップ）

（４）電池残量表示　内蔵電池の残量を計算によってLCD表示器に10段階で出力します。
（電池交換時には残量リセット操作によって満タン状態となります。）（目安）

８－６.ＣＦメモリカード
（KADEC21-TRC-Cのみ）

（１）ＩＣｶｰﾄﾞ種別　コンパクトフラッシュ型CFメモリカード
（２）記憶容量　使用するCFカードに依存
（３）記録形式　MS-DOSフォーマット
（４）回収機能　コマンドまたは、スイッチ操作によるデータ転送
内部メモリフル状態前にICカードへ自動データ転送

８－７.電　源

（５）CFｶｰﾄﾞ電源　カメラ用電池（CR123A）×3個

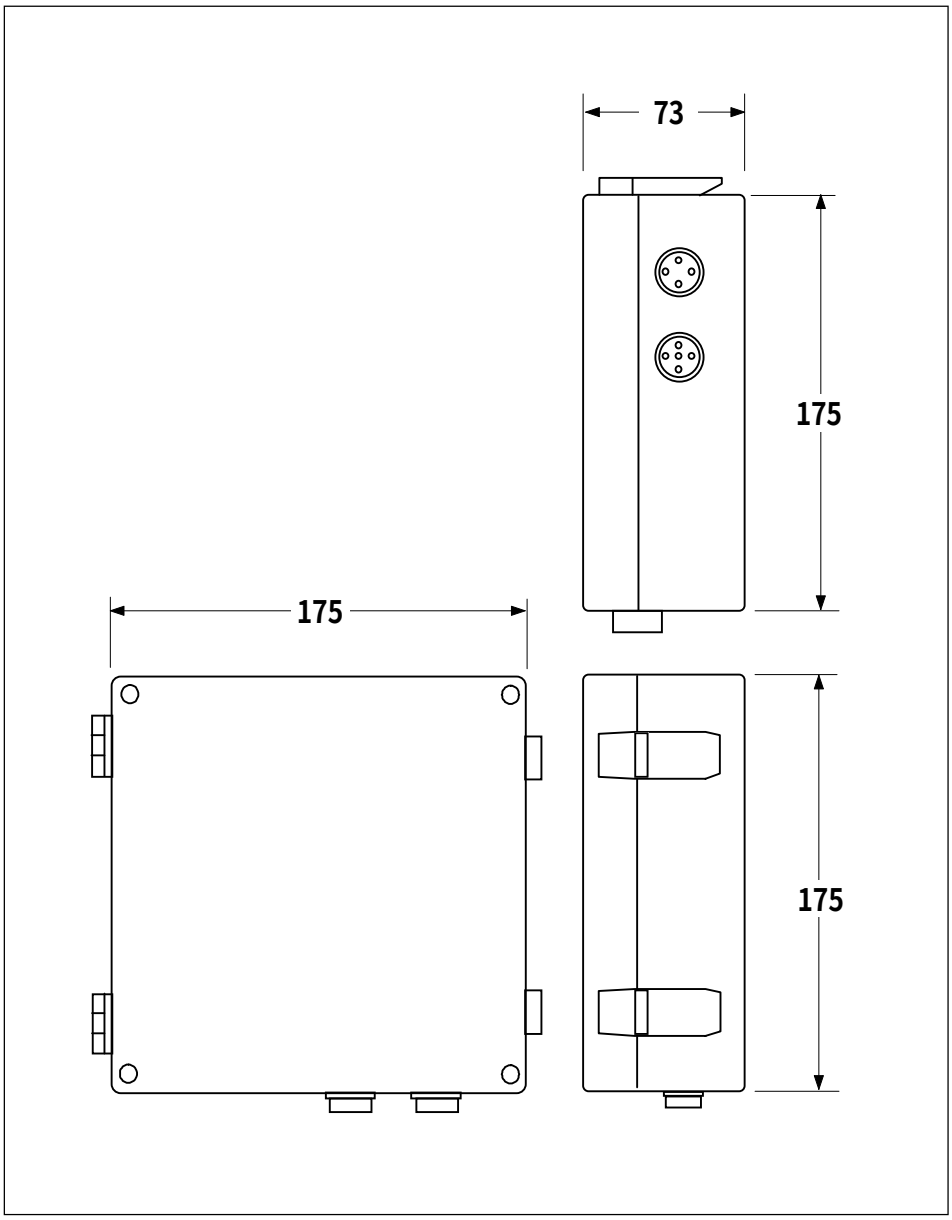
（１）消費電流　測定時動作電流:20mA（表示器OFF時）
23mA（表示器ON時/センサ電源を含まず）
スリープ時電流:0.02mA
通信動作電流　:25mA（通信ポートから電源供給可能なとき）
センサ電源　　:1.2Ah/12V
ヒーター電源　:4.8Ah/3～5V
（２）使用電源　リチウム電池パック（KDC-B6:ネジ固定方式）
カメラ用電池（CR123A）
（カメラ用電池使用時の動作範囲は-5℃～40℃の環境下で使用してください。）
専用ACアダプタ（DC9V）

８－８.その他の仕様

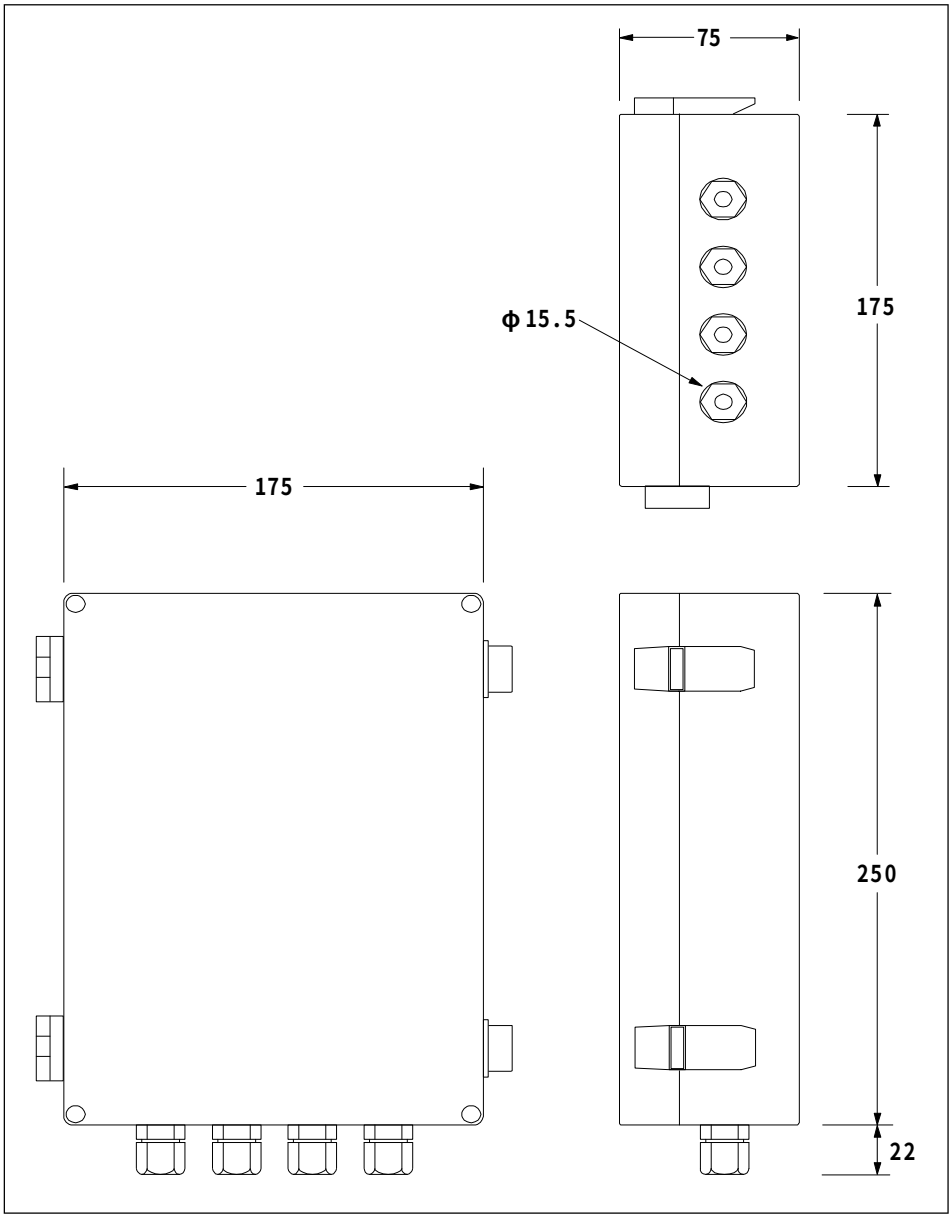
（１）搭載ＯＳ　I-TRON（リアルタイムOS）採用により各機能が独立して動作します。
（２）動作環境　-25℃～+80℃
（３）寸法／重量　175W×175D×73H/1.2Kg（突起物含まず）

９.概観寸法図

９－１.KADEC21-TRC



9－2.KADEC21-TRC-C



～メモ～